
GUIDE D'ÉVALUATION ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS

*Projet EMRIC : **E**valuer, **M**utualiser et **R**éduire ses
Impacts*

2025-2026



Réalisation : ACTALIA Environnement
Auteur : LEGENDRE Nicolas

Projet soutenu par le ministère de l'Agriculture, de l'Agro-Alimentaire et de la Souveraineté Alimentaire

Ce document est un guide répertoriant les **résultats de l'analyse environnementale par analyse du cycle de vie (ACV) de produits laitiers** issus d'ateliers fermiers bretons, ainsi que les **leviers d'actions** pour réduire l'impact de leur production.

Il s'inscrit dans le cadre du projet EMRIC, sur la période 2025-2026. Les objectifs du projet sont :

- **Sensibiliser** les PME/TPE bretonnes sur les **enjeux environnementaux propres à leur filière** et les faire devenir pro-actrices de la transition alimentaire et écologique.
- Les accompagner dans **l'évaluation de leurs propres émissions et dans la compréhension des postes d'impacts majoritaires**.
- Identifier collectivement les **solutions et leviers d'écoconception possibles pour réduire les impacts environnementaux**.

Pour répondre à ces trois objectifs, trois actions ont été mises en place :

- I. Une demi-journée de **sensibilisation** des ateliers bretons aux enjeux environnementaux de leur filière. Ont été abordés au cours de cette réunion différents thèmes : enjeux environnementaux globaux, compréhension de la méthodologie d'ACV, hotspots en industrie laitière, focus thématique eau, énergie, matières premières et déchets, et enfin leviers d'éco-conception et de réduction des impacts.
- II. Une visite individuelle des entreprises, afin de **collecter avec elles les données nécessaires** pour réaliser le diagnostic ACV de leur entreprise et **interpréter ensemble les postes d'impacts majoritaires**.
- III. Un **atelier collectif** et interactif partant des points chauds d'impacts identifiés au cours de la deuxième action, pour arriver à une **réflexion collective sur les potentielles solutions de réduction d'impacts**.

Dans ce cadre, le présent rapport traite notamment des points II et III. Il s'adresse principalement aux entreprises impliquées dans le projet, et a ainsi vocation à identifier les postes d'impacts environnementaux les plus importants en fonction du produit étudié, et à fournir de premiers éléments pour la mise en place d'actions de réduction.

1 Sommaire

2	Méthodologie de l'analyse de cycle de vie	4
2.1	Définition des objectifs et du périmètre.....	5
2.1.1	Objectifs	5
2.1.2	Périmètre	5
2.2	Inventaire du Cycle de Vie (ICV).....	6
2.3	Évaluation des Impacts du Cycle de Vie (EICV)	7
3	Évaluation des impacts environnementaux des ateliers laitiers.....	11
3.1	Cas d'étude 1 : Yaourt Aromatisé Sucre	11
3.2	Cas d'étude 2 : Beurre demi-sel.....	14
3.3	Cas d'étude 3 : Lait ribot	17
3.4	Cas d'étude 4 : Fromage à pâte pressée.....	20
4	Réduction des impacts environnementaux	24
4.1	Amont laitier	24
4.2	Transport.....	26
4.3	Énergie	26
4.4	Produits de nettoyage.....	28
4.5	Emballage.....	29
4.6	Thématique autre : Eau.....	30
4.7	Aides financières	31
5	Conclusion	33

2 Méthodologie de l'analyse de cycle de vie

L'**analyse du cycle de vie (ACV)** est une méthode permettant de **quantifier les impacts environnementaux potentiels d'un système ou produit**. L'évaluation est **multi-étapes** et porte sur l'ensemble du cycle de vie du produit, « du berceau à la tombe », c'est-à-dire de l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie, en prenant en compte les étapes intermédiaires telles que le traitement, la vente au détail, le transport et l'utilisation.

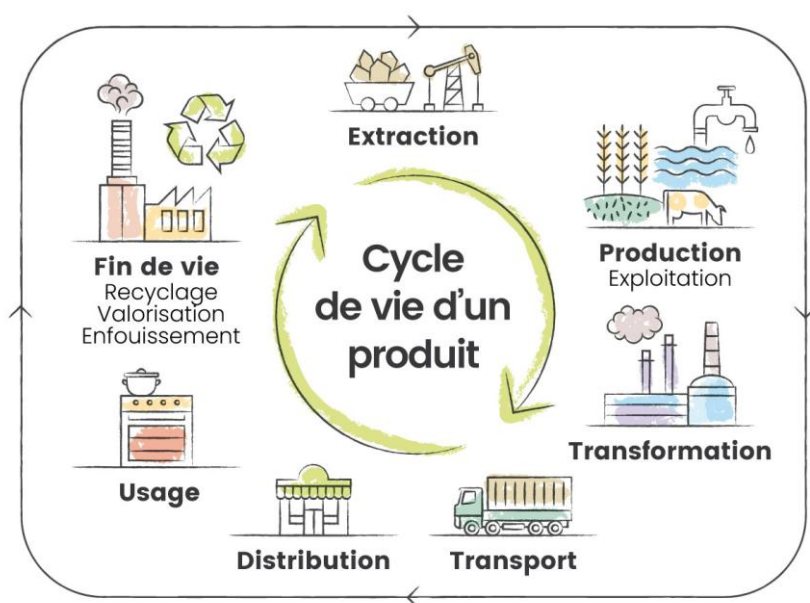


Figure 1: Etapes de cycle de vie comptabilisées en ACV

L'ACV est également une méthode **multi-impacts** car elle évalue les impacts sur l'environnement en fonction de plusieurs critères (ex : le changement climatique, l'eutrophisation, la consommation de ressources rares, l'utilisation de l'eau ...).

Cette approche permet notamment de s'assurer que des améliorations d'une partie du système ou sur un indicateur n'entraînent des impacts environnementaux ailleurs sur la chaîne de valeur ou parmi les autres indicateurs.

La méthode est **standardisée** (ISO 14040 2006; ISO 14044 2006) et fait l'objet de directives internationales, comme le manuel ILCD au niveau européen (European Commission - Joint Research Centre 2010) ou le PEF (Product Environmental Footprint), qui lui confèrent un cadre et une légitimité.

Enfin, ce type d'analyse est principalement utilisé afin de pouvoir comparer des alternatives : différents systèmes productifs (ex : conventionnel versus biologique), différentes techniques de transformation ou encore de moyens de transport par exemple. Elle est également utilisée pour évaluer d'autres parties de la chaîne de valeur alimentaire, comme la gestion des coproduits, les solutions d'emballage, le traitement des déchets...

Pour cela, il est nécessaire de définir une **unité de référence** qui permette de comparer ces alternatives sur la base d'une fonction commune, **l'unité fonctionnelle**, à laquelle tous les flux du système seront rapportés.

Les **quatre phases** méthodologiques principales de l'ACV sont détaillées ci-dessous :

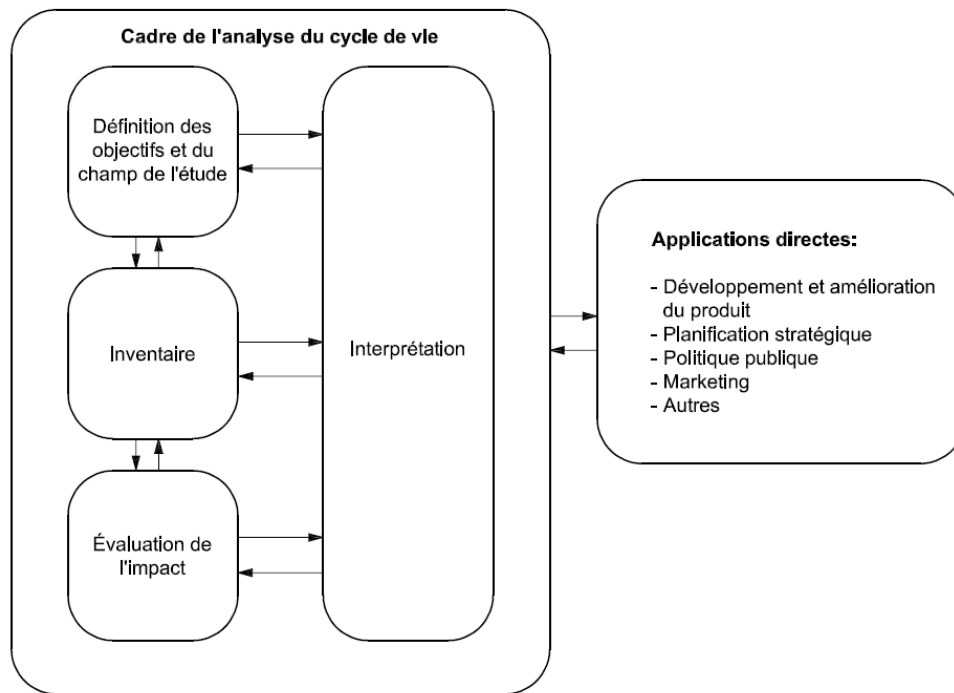


Figure 2 : Phases d'Analyse du Cycle de Vie, ISO 14040

2.1 Définition des objectifs et du périmètre

2.1.1 Objectifs

Dans le cadre du projet, les objectifs de la modélisation ACV sont de fournir à un public restreint de professionnels du secteur laitier un premier niveau d'information sur les impacts environnementaux de leur activité. Le but est à la fois de les informer sur les **aspects les plus impactant de la fabrication de leurs produits**, mais aussi d'aider à **l'identification des axes d'amélioration prioritaires** pour réduire ces impacts.

2.1.2 Périmètre

- **Périmètre temporel** : L'ensemble des données de flux recueillies dans le cadre du projet, et qui ont servis aux calculs ACV, sont représentatifs **d'une année de production complète de référence**.

- **Frontières du système :**

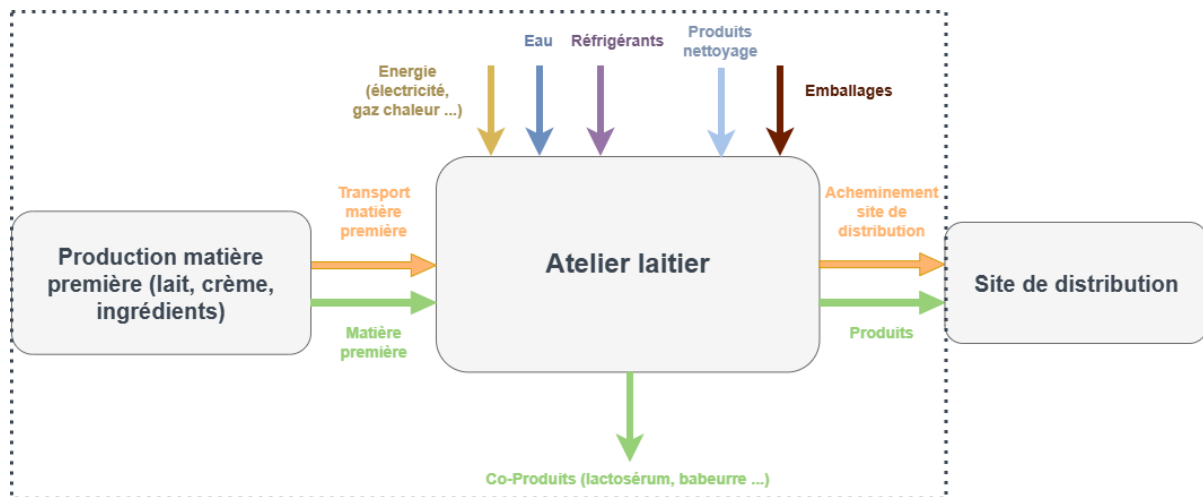


Figure 3: Diagramme des flux et périmètre d'étude

Ainsi, toutes les étapes du cycle de vie du produit postérieures à l'acheminement au site de distribution ne sont pas prises en compte dans le cadre du projet.

2.2 Inventaire du Cycle de Vie (ICV)

L'étape **d'inventaire du cycle de vie** consiste à quantifier les flux entrants et sortants du système étudié, dans les limites de ses frontières, et **qui contribuent à la fonction définie du système**. Ces flux seront ensuite rapportés à l'unité fonctionnelle de notre système puis traduits en impacts selon les différents indicateurs de la méthodologie retenue.

Flux entrants
Quantité annuelle de lait transformé (t/an)
Quantité d'ingrédients hors lait (% dans la recette)
Transport de la matière première (km)
Consommations d'électricité du site (kWh/an)
Consommations de gaz naturel du site (m3/an)
Consommations d'eau du site (m3/an)
Quantité de réfrigérants rechargée (kg/an)
Quantité de produits de nettoyage (kg/an)
Quantité d'emballages par UVC
Transport vers le lieu de distribution (km)

Flux sortants
Masse annuelle de chaque produit (t/an)
Masse annuelle de chaque co-produit (babeurre, lactosérum ...) (t/an)
Transport vers le lieu de distribution (km)

Figure 4 : Inventaire du cycle de vie : flux pris en compte pour le calcul des impacts

UVC = Unité de Vente Consommateur

L'unité fonctionnelle de notre système est 1 kg de produit, afin de pouvoir comparer les résultats à ceux de produits similaires issus de la base de données Agribalyse. Cette base de données répertorie plus de 2500 produits agroalimentaires à l'échelle nationale ainsi que les impacts environnementaux de leur cycle de vie. Elle est ainsi un outil intéressant pour comparer des résultats d'ACV de produits alimentaires, dont les produits laitiers.

Les flux de matière sont **inventoriés en prenant en compte la matière sèche** de la matière première entrante, des produits ainsi que des co-produits, afin de s'assurer de la pertinence du bilan matière sèche à l'échelle du site étudié (matière sèche entrante = matière sèche sortante).

2.3 Évaluation des Impacts du Cycle de Vie (EICV)

Les impacts générés par ces flux ont été calculés par l'outil d'ACV simplifiée ECALIA, développé par ACTALIA. Ces calculs suivent une **règle d'allocation suivant la matière sèche**, afin de suivre les recommandations du cadre normatif européen (Dairy PEFCR). Ainsi, les impacts environnementaux de l'ensemble de l'activité sont répartis selon le taux de matière sèche de chacun des flux de matière. Les impacts sont donc proportionnels à la quantité de matière sèche dans le produit. A quantité équivalente, un fromage, dont le taux de matière sèche est plus important, récupèrera une plus grande proportion des impacts de l'activité qu'un yaourt, qui a un taux de matière sèche inférieur. Par ailleurs, dans une logique de cohérence méthodologique, le calcul des impacts se fait selon les préconisations de la Commission Européenne (**méthode de calcul Environnemental Footprint (EF)**). Ainsi, **16 indicateurs** sont calculés :

Indicateur d'impact	Détails	Unité
Changement climatique	Indicateur le plus connu, correspond à la modification du climat, affectant l'écosystème global.	kg CO2 eq
Particules fines	Les particules fines pénètrent dans les organismes, notamment via les poumons. Elles ont un effet sur la santé humaine.	disease incidence
Épuisement des ressources en eau	Correspond à la consommation d'eau et son épuisement dans certaines régions. Cette catégorie tient compte de la rareté (cela a plus d'impact de consommer un litre d'eau au Maroc qu'en Bretagne).	m3 world eq
Épuisement des ressources énergétiques	Correspond à l'épuisement des ressources énergétiques non renouvelables : charbon, gaz, pétrole, uranium, etc.	MJ

Usage des terres	Les terres sont une ressource finie, qui se partage entre milieux "naturels" (foret), productifs (agricultures) et urbains. L'usage des terres et les habitats déterminent dans une large mesure la biodiversité. Cette catégorie reflète donc l'impact d'une activité sur la dégradation des terres, en référence à « l'état naturel ».	point
Épuisement des ressources - minéraux	Correspond à l'épuisement des ressources minérales non renouvelables : cuivre, potasse, terres rares, sable, etc.	kg Sb eq
Appauvrissement de la couche d'ozone	La couche d'ozone est située en haute altitude dans l'atmosphère, elle protège des rayons ultra-violets solaires. Son appauvrissement augmente l'exposition de l'ensemble des êtres vivants à ces radiations négatives (cancérigènes en particulier).	kg CFC-11 eq
Acidification	Résulte d'émissions chimiques dans l'atmosphère qui se redéposent dans les écosystèmes. Cette problématique est connue en particulier via le phénomène des pluies acides.	mol H+ eq
Radiation ionisante, effet sur la santé	Correspond aux effets de la radioactivité. Cet impact correspond aux déchets radioactifs résultants de la production de l'électricité nucléaire.	kBq U235 eq
Formation photochimique d'ozone	Correspond à une dégradation de la qualité de l'air, principalement via la formation de brouillard de basse altitude nommé "smog". Il a des conséquences néfastes sur la santé.	kg NMVOC eq
Eutrophisation, terrestre	Comme dans l'eau, l'eutrophisation terrestre correspond à un enrichissement excessif du milieu, en azote en particulier, conduisant à un déséquilibre et un appauvrissement de l'écosystème. Ceci concerne principalement les sols agricoles.	mol N eq

Eutrophisation, marine	Correspond à un enrichissement excessif des milieux naturels en nutriments, ce qui conduit à une prolifération et une asphyxie (zone morte). C'est ce phénomène qui est à l'origine des algues vertes.	kg N eq
Eutrophisation, eau douce	Correspond à un enrichissement excessif des milieux naturels en nutriments, ce qui conduit à une prolifération et une asphyxie (zone morte). C'est ce phénomène qui est à l'origine des algues vertes. On peut le retrouver en rivière et en lac également.	kg P eq
Ecotoxicité d'eau douce,	Indicateurs de toxicité via la contamination de l'environnement. Ces indicateurs sont encore peu robustes actuellement. Difficiles à interpréter, ils sont uniquement disponibles dans les logiciels ACV et pas dans le fichier excel.	CTUe
Effets toxicologiques sur la santé humaine : substances non-cancérogènes et substances cancérogènes (2 indicateurs séparés)	Impact sur la santé lié à l'exposition de la population générale aux contaminants chimiques via les pollutions du milieu (air, eau, sol). Ces contaminants émis dans l'environnement sont notamment des pesticides, des métaux lourds ou encore des polluants industriels. L'exposition par ingestion directe d'un aliment contenant des résidus de pesticides n'est pour l'instant pas intégrée dans les calculs d'Analyse du Cycle de Vie.	CTUh

Figure 5: Les 16 indicateurs de la méthode EF ; doc.agribalyse.fr

Etant donnée l'exhaustivité de ces indicateurs, l'analyse portera principalement sur les indicateurs qui présenteront les résultats les plus significatifs.

Enfin, on pourra également compléter l'analyse en s'intéressant au score unique du produit, sans toutefois s'y limiter.

En effet, le **score unique** est une valeur en points (µPts) qui regroupe, tout en les pondérant, les valeurs d'impacts de chacune des 16 catégories en une valeur chiffrée unique.

Une brève analyse de cette valeur peut être utile afin de comparer l'impact d'un produit par rapport à une moyenne sectorielle par exemple. Il convient cependant d'affiner l'analyse en consultant et comparant les valeurs de catégories d'impacts entre elles, pour visualiser sur quels aspects une solution est meilleure ou moins bonne qu'une autre.

	Aggregated weighting set	Robustness factors	Intermediate Coefficients	Final weighting factors (incl. robustness)
	(A)	(B)	$C=A*B$	C scaled to 100
Climate change	12.90	0.87	11.18	21.06
Ozone depletion	5.58	0.60	3.35	6.31
Human toxicity, cancer effects	6.80	0.17	1.13	2.13
Human toxicity, non-cancer effects	5.88	0.17	0.98	1.84
Particulate matter	5.49	0.87	4.76	8.96
Ionizing radiation, human health	5.70	0.47	2.66	5.01
Photochemical ozone formation, human health	4.76	0.53	2.54	4.78
Acidification	4.94	0.67	3.29	6.20
Eutrophication, terrestrial	2.95	0.67	1.97	3.71
Eutrophication, freshwater	3.19	0.47	1.49	2.80
Eutrophication, marine	2.94	0.53	1.57	2.96
Ecotoxicity freshwater	6.12	0.17	1.02	1.92
Land use	9.04	0.47	4.22	7.94
Water use	9.69	0.47	4.52	8.51
Resource use, minerals and metals	6.68	0.60	4.01	7.55
Resource use, fossils	7.37	0.60	4.42	8.32

Figure 6 : Pondération (%) des différents indicateurs dans le calcul du score unique (colonne de droite) ; Rapport JRC 2018

3 Evaluation des impacts environnementaux des ateliers laitiers

Les résultats présentés ci-dessous correspondent aux impacts environnementaux **d'un produit sélectionné** parmi l'ensemble de l'offre de chaque entreprise. Ce produit se veut **représentatif d'une large partie de l'activité de l'atelier laitier** et se caractérise par un important volume de production annuel. Cette sélection doit aussi permettre d'étudier les **différences d'impacts selon les typologies de produit laitier**.

Afin de garantir la confidentialité des entreprises qui ont participé activement au projet, nous ne présenterons pas les données d'activité utilisées pour le calcul des impacts, et les cas d'études seront anonymisés.

L'analyse comprend :

- La comparaison au score unique d'un produit similaire issu de la base de données Agribalyse
- L'analyse des catégories d'impact qui contribuent le plus à ce score
- Les étapes du cycle de vie les plus impactantes
- La comparaison entre impacts de l'amont agricole et l'aval
- Un détail des postes les plus impactants, en excluant l'amont laitier

3.1 Cas d'étude 1 : Yaourt Aromatisé Sucre

Le produit étudié est ici un **yaourt aromatisé sucré**, en format individuel 125 g, conditionné dans un pot en plastique. La référence Agribalyse utilisée pour la comparaison est : **Yaourt, lait fermenté ou spécialité laitière, aromatisé, sucré** (Code Agribalyse : 19575)



Figure 7 : Comparaison du score unique et de l'indicateur changement climatique du produit (à gauche) par rapport à la référence Agribalyse (à droite)

En première analyse, nous pouvons déjà situer le produit par rapport à l'équivalent sur le marché. La valeur en score unique, proche de celle de son équivalent, atteste de la cohérence de la modélisation. De plus, Le **produit étudié semble moins impactant** (-8%) au global qu'un yaourt aromatisé « classique ». Cela se reflète également sur l'indicateur changement climatique, qui est moins élevé pour le produit étudié.



Figure 8: Indicateurs d'impact les plus contributeurs à la valeur de score unique

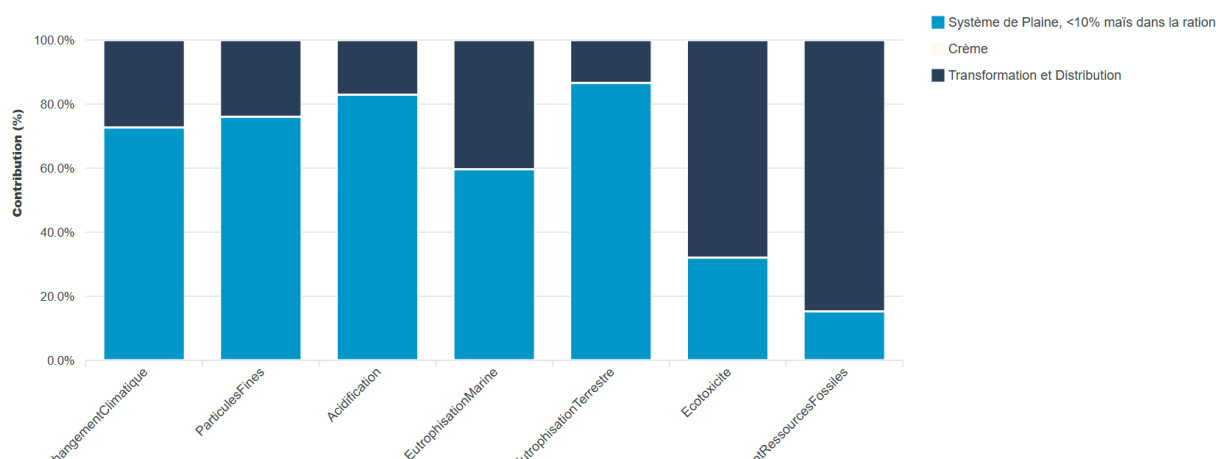


Figure 9: Répartition Amont/Aval des indicateurs les plus élevés

Sans surprise, la valeur d'indicateur changement climatique, bien qu'inférieure à celle du produit Agribalyse, **est celle qui contribue le plus (28%) à l'impact total** (Figure 8). En effet, comme nous l'avons vu, c'est l'indicateur à la pondération la plus forte (21% contre 6% pour l'acidification par exemple) dans le calcul du score unique.

Mais cela signifie aussi que les postes les plus impactants sur le changement climatique sont ceux qui vont le plus influencer la valeur de score unique. Ici, **la production de lait est responsable de 73% de l'impact sur le changement climatique** du yaourt (Figure 9).

La production de lait est aussi responsable d'une grande partie de l'impact sur les indicateurs particules fines (76%), l'acidification (83%) et eutrophisation terrestre (87%).

Sur les indicateurs écotoxicité et épuisement des ressources fossiles en revanche, **l'aval est nettement plus contributeur, respectivement 68 et 84%.**

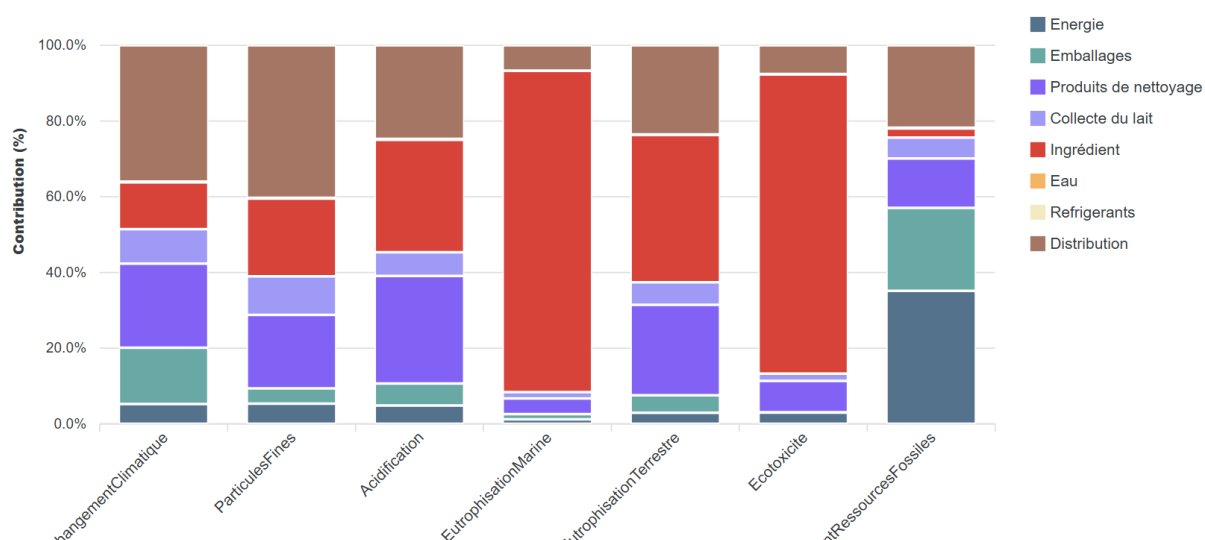


Figure 10: Contribution détaillée de l'aval

En **détaillant davantage les postes de l'aval**, on note que l'impact important sur **l'écotoxicité** provient essentiellement des **ingrédients**, à savoir le sucre et l'arôme. Bien qu'en faibles quantités par rapport au lait, ils peuvent avoir des modes de production et/ou de transformation qui impactent fortement les organismes vivants, de manière directe ou indirecte.

Sur **l'épuisement des ressources fossiles**, les postes les plus impactants sont **l'utilisation de l'énergie** (35%, part d'énergie fossile dans le mix énergétique français), la **fabrication des emballages** (22%, ici pot plastique dépendant de la pétrochimie), la **distribution** (22%, véhicule terrestre thermique), et enfin l'utilisation de produits de nettoyage (13%).

Au niveau de **l'eutrophisation marine**, qui est également une catégorie d'impact fortement influencée par l'aval (Cf Figure 9), **85%** de l'impact est généré par la fabrication et l'acheminement des **ingrédients**.

Sur les **autres indicateurs** (changement climatique, particules fines, acidification, eutrophisation terrestre), qui sont influencés majoritairement par l'amont (Figure 9), les ingrédients, la distribution ainsi que l'utilisation des produits de nettoyage représentent à eux seuls **plus de 80% des impacts aval**.

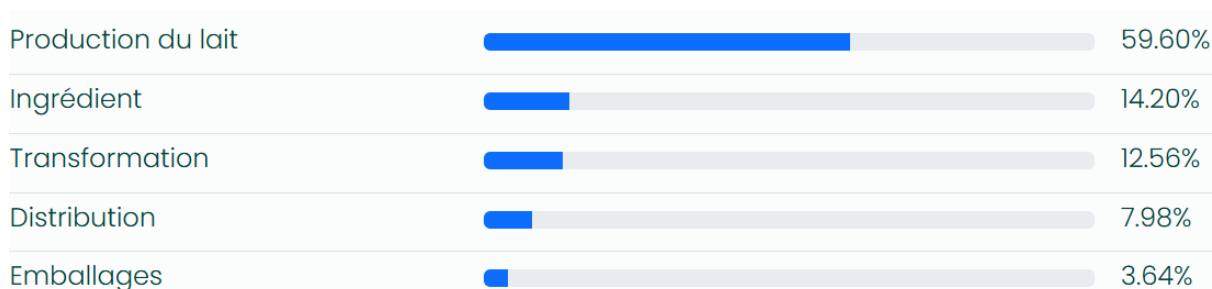


Figure 11: Contribution des étapes du cycle de vie à l'impact total

Enfin, les valeurs de contribution des étapes du cycle de vie du yaourt étudié sont caractéristiques de cette typologie de produit laitier. En effet, **la production de lait est responsable du gros des impacts (60%)**, mais les quantités utilisées pour la production d'1 kg de yaourt sont bien moins importantes que pour du fromage ou du beurre par exemple. Cela **réduit l'incidence de la production sur les impacts totaux, au détriment de l'aval** qui récupère une portion non-négligeable des contributions.

En d'autres termes, **pour un produit type yaourt, les efforts de réduction sur la partie aval sont particulièrement pertinents** pour réduire les impacts.

Ici, les ingrédients contribuent à 14% des impacts en incluant la production de lait. La transformation, de par ses consommations énergétiques et de produits de nettoyage notamment, concentre 13% des impacts et la distribution 8%. **Ces 3 postes sont ainsi de bons leviers à améliorer en priorité.**

Enfin, les emballages ne comptabilisent que 3,64% des impacts, ce qui n'en fait pas un poste prioritaire d'amélioration, bien que non-négligeable.

3.2 Cas d'étude 2 : Beurre demi-sel

Le produit étudié est ici un **beurre demi-sel**, en plaque de 250 g, conditionné dans un film en papier. La référence Agribalyse utilisée pour la comparaison est : **Beurre à 80% MG, demi-sel** (Code Agribalyse : 16402)



Figure 12 : Comparaison du score unique et de l'indicateur changement climatique du produit (gauche) par rapport à la référence Agribalyse (droite)

En premier lieu, la valeur de score unique, ainsi que celle de l'indicateur climatique, **sont bien plus élevées que la yaourt** précédemment étudié. Cela s'explique par la **quantité de matière première laitière nécessaire**, qui est bien plus importante dans la fabrication d'un beurre que d'un yaourt. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, **l'amont laitier est le premier poste d'impact d'un produit laitier**, et toute augmentation du volume requis pour la fabrication entraîne nécessairement une importante augmentation des impacts.

Cependant, le cas d'étude est une nouvelle fois moins impactant que la référence similaire Agribalyse.



Figure 13: Indicateurs d'impact les plus contributeurs à la valeur de score unique

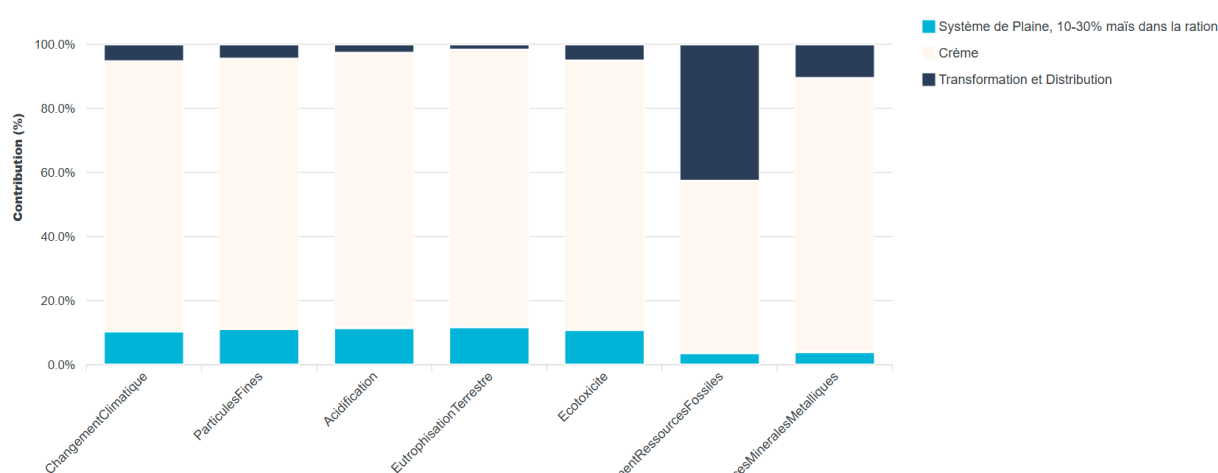


Figure 14 : Répartition Amont/Aval des indicateurs les plus élevés

Le profil au niveau des indicateurs les plus contributeurs au score unique varie peu, avec la prédominance de l'impact sur le changement climatique, l'acidification et les particules fines (Figure 13). En revanche, l'indicateur d'épuisement des ressources fossiles apparaît moins contributeur que sur le yaourt (6,28% contre 8,97%).

Quant à la répartition amont/aval des impacts, le profil d'impact est très différent, avec une prédominance accrue de l'amont laitier, qui regroupe ici l'approvisionnement en crème et en lait. A lui seul, **l'amont représente entre 89 et 98% des impacts pour la majorité des indicateurs** (Figure 14).

L'aval laitier n'a d'impact significatif que sur l'épuisement des ressources fossiles (43%)

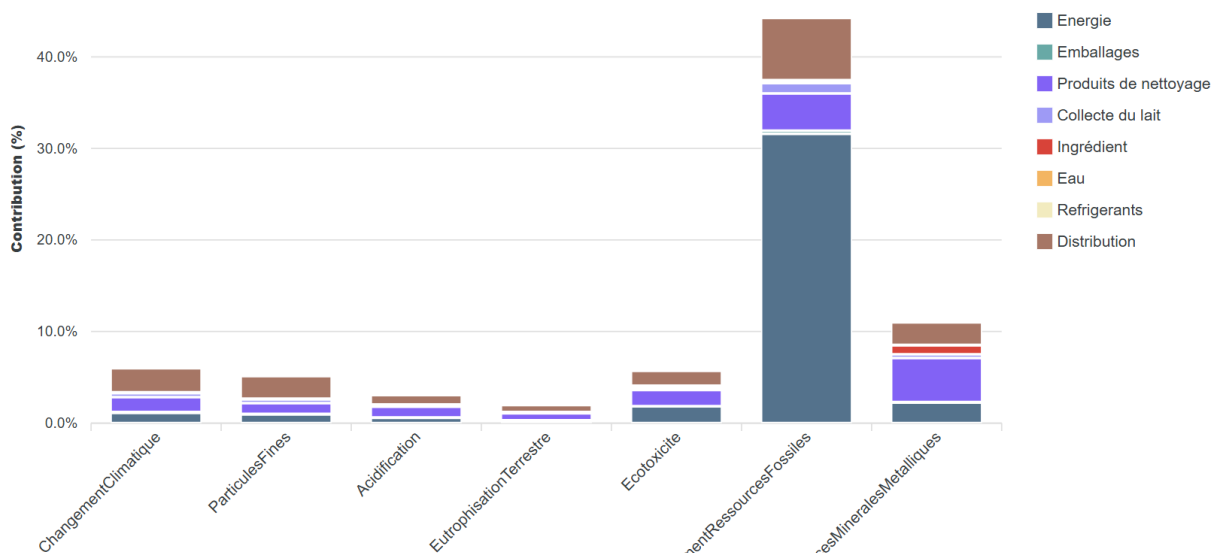


Figure 15 : Contribution détaillée de l'aval

Parmi ces 43%, une majorité de l'impact sur l'épuisement des ressources fossiles provient de **l'utilisation de l'énergie** dans les process de fabrication du beurre (32%). Le reste de l'impact provient la distribution (7%) et de l'utilisation des produits de nettoyage (4%) (Figure 15).

Sur les autre indicateurs, la contribution de l'aval, bien que minime par rapport à l'amont, **provient majoritairement de la distribution, des produits de nettoyage et de la consommation d'énergie.**

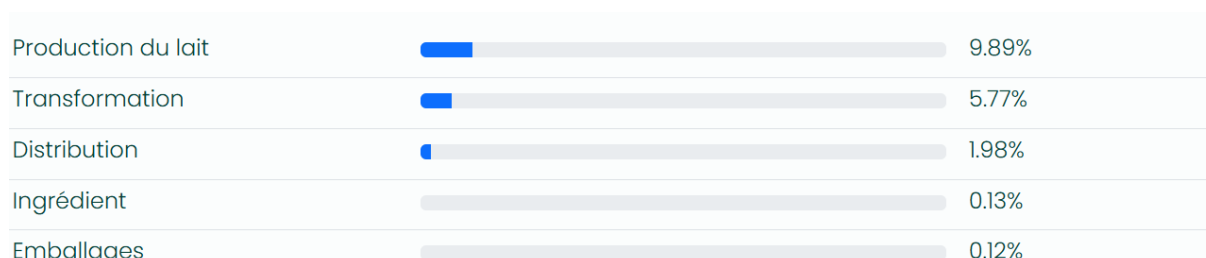


Figure 16: Contribution des étapes du cycle de vie à l'impact total, hors production de crème

Au global (Figure 16), **l'approvisionnement en crème pour la fabrication de beurre comptabilise 82% de l'impact**, suivi par la production du lait (10%). **L'aval ne correspond qu'à 8% des impacts, dont près de 6% proviennent de la transformation.**

Pour ce produit, nous pouvons en déduire que les efforts d'améliorations sont à concentrer en priorité sur l'amont laitier, dans la mesure du possible.

Au niveau de l'aval, toute amélioration visant à **réduire l'impact de la consommation d'énergie, de la distribution ou encore des produits de nettoyage** sera à réaliser en priorité.

3.3 Cas d'étude 3 : Lait ribot

Le produit étudié est ici un **lait ribot**, en bouteille plastique de 1L. La référence Agribalyse utilisée pour la comparaison est : **Lait fermenté à boire, nature, maigre** (Code Agribalyse : 19801)



Figure 17: Comparaison du score unique et de l'indicateur changement climatique du produit (gauche) par rapport à la référence Agribalyse (droite)

La valeur de score unique du produit étudié ici par rapport à l'équivalent Agribalyse est cohérente, avec une différence d'environ 5% à la hausse. La différence sur l'indicateur changement climatique est du même ordre de grandeur.

Les valeurs rejoignent celles du cas d'étude du yaourt, ce qui est logique avec la quantité de lait utilisée pour produit 1 kg de produit, mais aussi avec les procédés de transformation qui sont similaires.

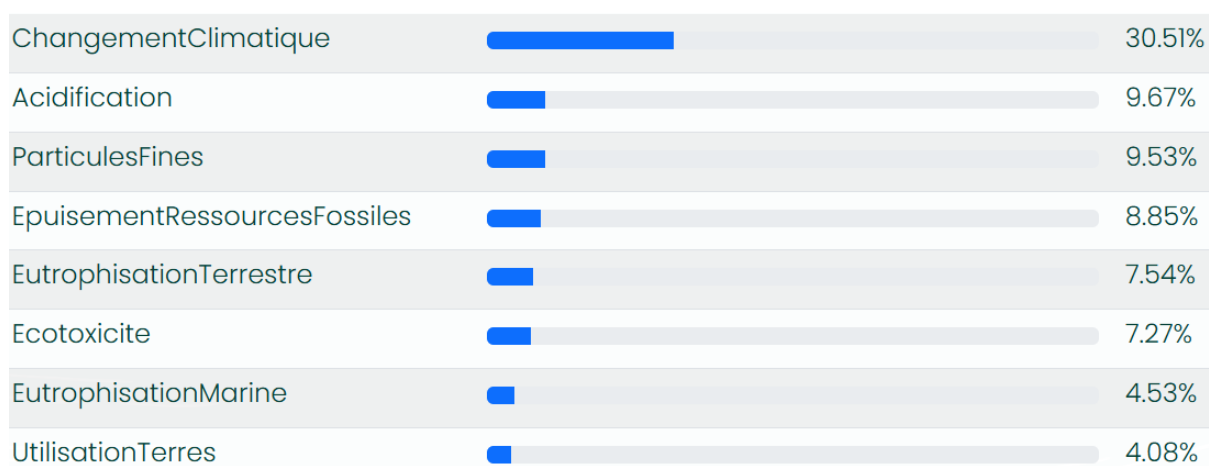


Figure 18: Indicateurs d'impact les plus contributeurs à la valeur de score unique

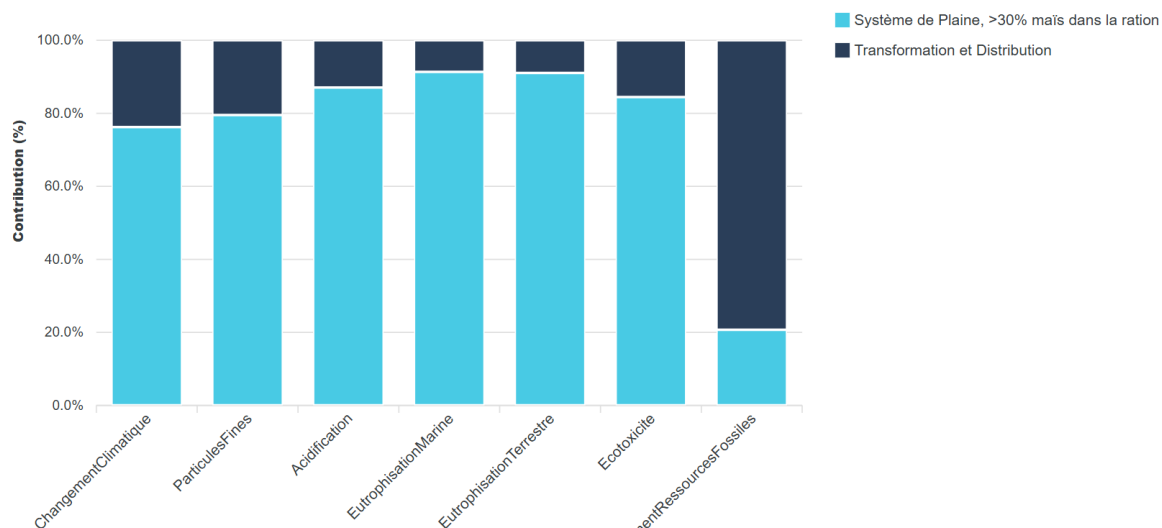


Figure 19 : Répartition Amont/Aval des indicateurs les plus élevés

Sur ce lait ribot, le profil d'impact (Figure 18) **se rapproche grandement du yaourt précédemment étudié**, avec encore une fois une **très grande contribution de l'indicateur changement climatique sur le score unique** (presque 31%). Viennent ensuite l'acidification et les particules fines (10%), l'épuisement des ressources fossiles (9%), l'eutrophisation terrestre et l'écotoxicité (7%) et enfin l'eutrophisation marine (5%) et l'utilisation des terres (4%).

Sur les 7 indicateurs les plus élevés (Figure 19), **une grande partie des impacts provient toujours de l'amont laitier** (76 à 91% sur la plupart des indicateurs). En revanche, la **contribution de l'aval est toujours aussi importante sur l'indicateur épuisement des ressources fossiles** (80%).

Soulignons également que la contribution de l'indicateur eutrophisation marine (Figure 18) est moindre (4,53%) que sur un yaourt (5,79%). Cela se traduit également sur la répartition amont/aval (Figure 19) des impacts, à la faveur de l'aval qui ne représente que 8,65% de l'impact eutrophisation marine sur le lait ribot contre 40% pour le yaourt. On constate également ce même phénomène sur l'indicateur d'écotoxicité, avec seulement 16% de l'impact attribuable à l'aval pour un lait ribot contre 68% pour un yaourt.

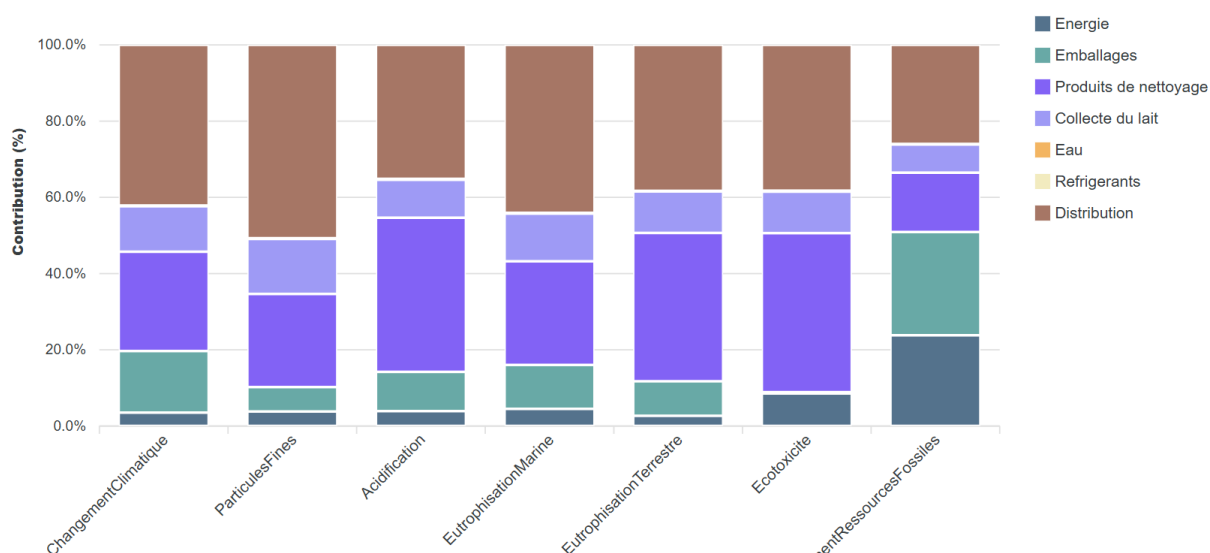


Figure 10 : Contribution détaillée de l'aval

Si nous focalisons l'analyse sur l'aval, la **distribution apparaît comme un poste majeur d'impact, avec des valeurs comprises entre 26% et 51%** sur chacun des 7 indicateurs les plus importants (Figure 20). Viennent ensuite l'utilisation des produits de nettoyage (24 à 42%), les emballages (6 à 27%), la collecte du lait (9 à 14%) et enfin les consommations d'énergie (3 à 24%, principalement sur l'indicateur d'épuisement des ressources fossiles).

L'absence d'ingrédients rend le profil très différent d'un yaourt aromatisé, et les impacts se répartissent sur les postes restants.

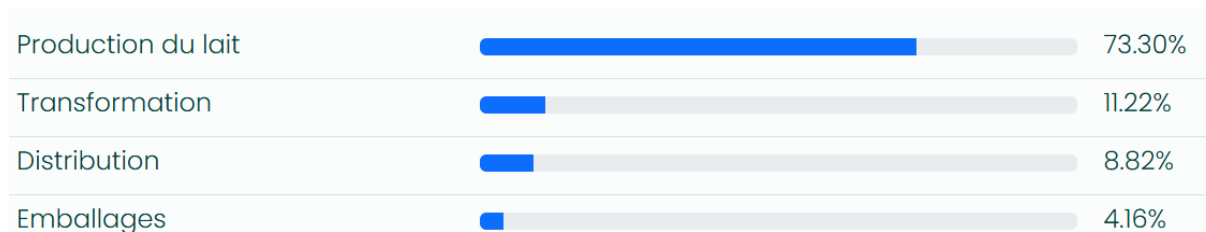


Figure 11 : Contribution des étapes du cycle de vie à l'impact total

Au global (Figure 21) cela se traduit par une contribution amplifiée de l'amont laitier à l'impact total (73% contre 60% pour un yaourt aromatisé). Mis à part cette spécificité, les contributions suivent le même ordre d'importance, avec la transformation contribuant à 11% du total, suivi par la distribution (9%) et enfin les emballages (4%).

Les axes principaux d'amélioration sont donc par ordre de priorité : **Les pratiques d'élevage et de production du lait** (choix du fournisseur), **l'optimisation et la décarbonation de la transformation** (consommations énergétiques, produits de nettoyage) **et de la distribution**, et en dernier lieu l'écoconception des emballages.

3.4 Cas d'étude 4 : Fromage à pâte pressée

Le produit étudié est ici un **fromage à pâte pressée** type tomme, emballé dans du papier et sous format 2 kg. La référence Agribalyse utilisée pour la comparaison est : **Tomme ou tome de vache** (Code Agribalyse : 12758)



Figure 22 : Comparaison du score unique et de l'indicateur changement climatique du produit (gauche) par rapport à la référence Agribalyse (droite)

La valeur de score unique du produit étudié ici par rapport à l'équivalent Agribalyse est plus différenciée que les autres produits, avec une différence d'environ 16% à la hausse. La différence sur l'indicateur changement climatique est du même ordre de grandeur.

Les valeurs se rapprochent davantage d'un beurre que d'un yaourt, ce qui est logique étant donné la quantité de lait nécessaire à la production.



Figure 23 : Indicateurs d'impacts les plus contributeurs à la valeur de score unique

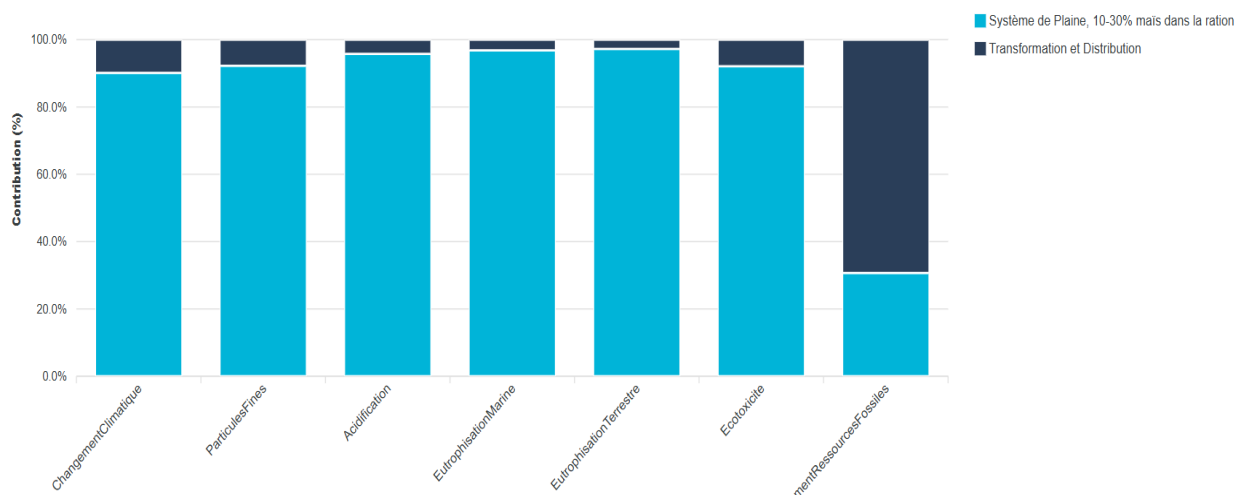


Figure 24 : Répartition Amont/Aval des indicateurs les plus élevés

Dans le cas de ce fromage, **le profil d'impact est similaire aux autres produits laitiers et particulièrement similaire à celui du beurre** (Figure 23). Les mêmes catégories d'impacts sont les plus contributrices, avec le changement climatique comptant pour environ 30%. Vient ensuite l'acidification et les particules fines (11%), l'eutrophisation terrestre (9%), l'écotoxicité (7%), l'épuisement des ressources fossiles (6,5%) et enfin l'eutrophisation marine et l'utilisation des terres autour de 5%.

Similairement au cas du beurre, **l'amont laitier contribue de manière très importante** (Figure 24) aux impacts sur la majorité des indicateurs étudiés. L'indicateur d'épuisement des ressources fossiles est le seul qui soit dominé par l'aval, à raison de 70%.

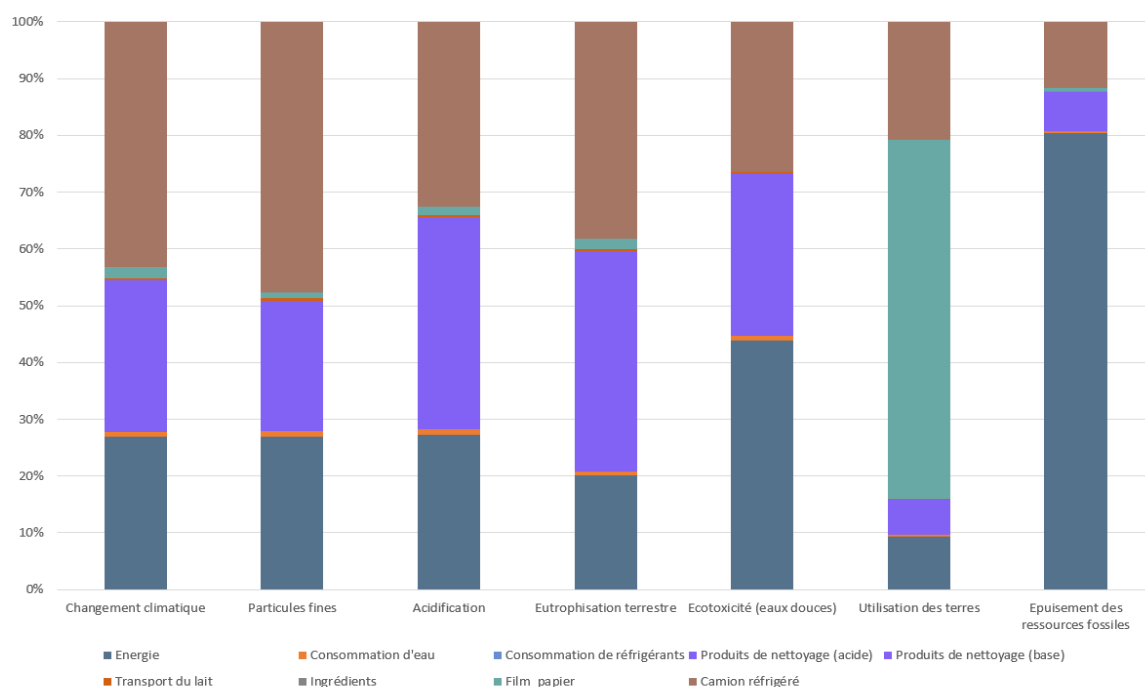


Figure 25 : Contribution détaillée de l'aval

Sur cet indicateur d'épuisement des ressources fossiles, la principale contribution provient de l'utilisation de l'énergie (Figure 25), notamment la partie carbonée du mix réseau. Cependant, une partie de l'énergie utilisée sur site provient d'une autoproduction photovoltaïque et n'a pas pu être modélisée. La contribution réelle de l'énergie sur cet indicateur en particulier est donc potentiellement surestimée.

L'énergie reste cependant un poste d'impact non négligeable, avec des contributions par indicateurs comprises entre 20 et 45 % sur les autres indicateurs.

La distribution est aussi un poste important, avec des valeurs comprises entre 12 et 48%, ainsi que les produits de nettoyage (5 à 40%).

Enfin, l'emballage papier, comme dans le cas du beurre, est **faiblement contributeur**, sauf sur l'indicateur d'utilisation des terres (64%, altération des milieux forestiers)



Figure 26 : Contribution des étapes du cycle de vie à l'impact total

Au global (Figure 26) **la production de lait reste le principal poste d'impact (86%)**, suivi de la **transformation (8,5%)** et la distribution (2%). Comme attendu, les emballages de type film papier ont une contribution très marginale (<1%)

Les axes principaux d'amélioration sont donc par ordre de priorité : **Les pratiques d'élevage et de production du lait, l'optimisation de la transformation** (consommations énergétiques, produits de nettoyage) **et enfin l'optimisation et la décarbonation du transport.**

4 Réduction des impacts environnementaux

Suite à l'analyse des principaux postes d'impacts des différents produits laitiers, quelques **axes d'amélioration prioritaires** se dessinent :

- Les **pratiques d'élevage de l'amont laitier**, qui concentre **la majorité des impacts** sur l'ensemble des produits laitiers, même si la tendance est plus marquée sur le beurre et le fromage.
- **L'optimisation et la décarbonation des transports**, que ce soit à l'étape de distribution ou de collecte de lait.
- Les consommations et la décarbonation de **l'énergie**.
- Les **produits de nettoyages** utilisés.
- Les **emballages** du produit en vue de sa distribution, particulièrement sur les produits où les volumes de lait entrant sont moindres (yaourt, lait ribot)

En complément, d'autres axes hors de ce cadre peuvent aussi diminuer les impacts environnementaux de la production des ateliers laitiers, que ce soit à l'étape amont ou aval (exemple : préservation de la biodiversité).

L'ensemble des axes précités a fait l'objet de l'atelier collectif de fin de projet. Cet atelier a permis de réfléchir collectivement aux pistes d'amélioration sur ces différentes thématiques, de manière non-exhaustive, tout en mutualisant les retours d'expérience de chacun.

4.1 Amont laitier



L'élevage des vaches laitières a bien été identifié collectivement comme étant un poste d'impact important au niveau de l'amont laitier. Afin de diminuer les impacts environnementaux, plusieurs axes ont été proposés.

- **Réduire les impacts de l'alimentation :**

-En favorisant des rations plus digestes et moins riches en protéines, afin de réduire les émissions de gaz azotés (urines) et méthane.

-En enrichissant les rations en lipides insaturés (max 5 %) par substitution aux glucides, pouvant diminuer les émissions entériques de méthane. Pour chaque point de glucides remplacé par lipides insaturés, baisse de 4% des émissions entériques CH₄ (Doreau et al. 2011).

-En réduisant le taux de maïs dans la ration, au profit d'un régime plus riche en herbes. Cela permet d'éviter une partie des impacts liés à la production du maïs.

-En utilisant les échanges parcellaires afin d'augmenter le pâturage et donc diminuer les impacts liés à la production d'autres sources d'alimentation. Cela nécessite une bonne connaissance des acteurs locaux et une adéquation des besoins mutuels.

-De manière générale, en diminuant l'azote ingéré pour réduire l'azote excrété.

- En favorisant l'autonomie fourragère ou à défaut un fournisseur français local, afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre liées au transport de l'alimentation.

- **Augmenter le stockage de carbone et préserver la biodiversité :**



-En augmentant la surface en culture pérenne (et prairies) et en préservant les zones humides avec deux co-bénéfices : la préservation de la biodiversité et le stockage de carbone. Les surfaces en zone humides peuvent stocker jusqu'à 10 fois plus de carbone que la même surface en forêt.

-En plantant ou préservant les haies et arbres, tout en prenant en compte les périodes de reproduction des espèces locales dans la gestion parcellaire.

-En préférant le désherbage mécanique aux produits de synthèse pour préserver la biodiversité (mais augmentation potentielle de la consommation de carburant).

- **Autres thématiques :**

-Diminuer l'âge de vêlage afin de réduire le nombre de vaches présentes sur l'exploitation (particulièrement celles jugées « improductives ») (IDELE, fiches techniques: -9% d'émissions en passant de 30 à 24 mois)

-Favoriser les espèces de vaches les plus productives afin de diminuer les émissions de gaz à effet de serre par litre de lait.

-Diminuer les consommations d'énergie en préférant la ventilation aux déshumidificateurs d'air.

4.2 Transport



Autre poste significatif sur la majorité des produits étudiés, les impacts liés au transport, qui regroupe à la fois la collecte du lait et la distribution vers le lieu de vente.

- **Optimiser les trajets :**

- En instaurant un minimum de commandes, afin de limiter les déplacements pour de petits volumes.

- En facturant les frais de transport pour limiter les trajets en nombre.

- En mutualisant les déplacements, livraisons ou les espaces de stockage (plateformes de mutualisation comme Colico, Blaclacar, bouches à oreilles ...).

- En privilégiant la vente en circuit court (rayon < 50 km) lorsque cela est possible.

- **Réduire les emballages liés au transport :**

- En effectuant les livraisons soi-même, ce qui permet d'avoir le contrôle sur les emballages utilisés et de les réutiliser lorsque cela est possible.

- En utilisant des emballages tertiaires durables dans le temps (exemple : caisses en plastique robustes)

- **Décarboner les déplacements :**

- En optant pour un véhicule électrique lors du renouvellement du précédent (voir même d'occasion).

4.3 Energie

- **Diminuer les consommations :**

- En améliorant l'isolation de ses bâtiments. Cela permet de réduire de manière significative les besoins en chauffage durant l'hiver notamment. En plus de décarboner l'énergie, les panneaux photovoltaïques installés en toiture peuvent améliorer son isolation.

- En plaçant ses installations de réfrigération dans la pièce la plus fraîche (sous-sol, orientation Nord ...) afin d'en limiter les consommations, notamment durant la saison estivale.

-En favorisant les installations frigorifiques avec de l'eau glycolée comme fluide frigorigène, en raison de son coefficient de performance élevé et de la moindre charge en fluide dans l'installation.

-En diminuant la température au niveau des échangeurs des groupes froid par brumisation. Le brumisateur envoie une fine brume autour des échangeurs et cette vapeur absorbe la chaleur de l'air ambiant, provoquant ainsi une baisse de température. Ce procédé permet au groupe frigorifique de fonctionner plus efficacement, réduisant ainsi sa consommation d'énergie.

Des pistes supplémentaires selon les équipements de l'atelier laitier sont aussi évoquées dans le guide : « *Consommation d'énergie en élevages herbivores et leviers d'action* », IDELE, 2010 :

Technique	Facilité de mise en œuvre	Economie d'énergie	Coût moyen constaté (€ HT)	Retour sur investissement	Principales recommandations techniques
Pré refroidisseur	++	40 à 50 % sur le tank	3 500 à 4 000	9 à 10 ans	- Etre vigilant sur le réglage du pré-refroidisseur - Assurer la valorisation de l'eau tiède
Récupérateur de chaleur	+	70 à 80 % sur le chauffe-eau	2 500 à 3 500	5 à 8 ans	- Installation réalisée par un professionnel avec l'accord de la laiterie si celle-ci est propriétaire du tank - Ne pas modifier la pression de fonctionnement du tank
Chauffe eau solaire (en lait)	++	40 à 65 % sur le chauffe-eau	4 500 à 6 000	15 à 25 ans	- Valorisation d'énergie renouvelable - Permet d'augmenter l'autonomie énergétique
Chauffe eau solaire (en veaux de boucherie)			31 à 36 000		
Adaptation du temps de traite	++	10 à 20 % sur la pompe à vide	0 à 500	0 à 5 ans	- Veiller au bon compromis entre puissance de pompe à vide et temps de traite
Conception de la laiterie	+++	10 à 20 % sur le tank	0 à 1 500	0 à 10 ans	- Facilité de mise en œuvre - Investissement plus lourd pour positionner le groupe froid ou le tank à l'extérieur
Chaudière à biomasse	++	30 à 60 % sur le chauffe-eau	35 à 40 000	15 à 25 ans	- Valorisation d'énergie renouvelable - Installation adaptée aux besoins
Pompe à chaleur	++	20 à 40 % sur le chauffe-eau	25 à 30 000	15 à 20 ans	- Appoint réalisé en heures creuses
Raclage automatisé des déjections	+	70 à 80 % sur la conso. de fioul pour le raclage	14 à 16 000	> 20 ans	- Réduction importante des temps de travaux

Figure 27 : Leviers de réductions des consommations, IDELE, 2010

- **Diminuer les émissions de gaz à effet de serre :**

Catégorie	Description du levier
Décarbonation de la production de chaleur par substitution des combustibles	Biomasse
	Utilisation énergétique des effluents et résidus : méthanisation sur place
Décarbonation par électrification des procédés	Pompe à chaleur (PAC)
	Production d'eau chaude avec électricité
Réduction de l'impact GES des systèmes frigorifiques	Utilisation de fluides frigorigènes à faible PRG (Pouvoir de réchauffement global)
Electricité renouvelable	Mise en place de panneaux photovoltaïques. Attention : Anticiper l'adéquation entre pic de production énergétique et besoins.

Figure 28 : Leviers de réduction des GES de l'énergie

A noter qu'il existe des projets collectifs de méthanisation, et également en autoconsommation photovoltaïque. Ces projets partent d'un besoin commun d'un groupement d'entreprises sur un territoire, et permettent également de renforcer son indépendance vis-à-vis des structures et réseaux plus classiques.

4.4 Produits de nettoyage

Bien que les axes d'amélioration soient plus limités que sur d'autres postes, en raison des obligations sanitaires, il existe quelques leviers pour réduire les impacts liés aux produits de nettoyage.

- **Réduire la quantité utilisée :**

-En privilégiant les prises automatiques pour le dosage de produit (nettoyage en place pour les plus grandes installations), et de manière plus générale à limiter les quantités par lavage au minimum efficace.

- **Réduire la nocivité des produits :**

-En choisissant des produits à liste d'ingrédients simple et en se renseignant sur la nocivité des produits, afin d'identifier et limiter ceux présentant des pictogrammes de danger (fiches de données de sécurité et sur le site <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).



-En utilisant des produits avec un label écologique fiable (exemple : Ecocert)



- **Réduire les impacts liés au transport et à l'emballage :**

-En favorisant des produits fabriqués localement et avec possibilité de réutilisation des emballages (recharges en produit)

4.5 Emballage



Axe davantage pertinent pour les produits type yaourt et lait ribot, où l'emballage représente un poste d'impact non négligeable, en raison notamment de l'usage de contenants plastiques jetables.

Des leviers existent, mais relèvent également du comportement du consommateur et des fournisseurs d'emballages qui peuvent encourager comme décourager certaines initiatives.

- **Empêcher ou retarder le passage de l'emballage au déchet :**

- En privilégiant des matériaux permettant la réutilisation de l'emballage malgré le contact avec des produits frais et humides.

- En encourageant la clientèle à amener ses propres contenants ou en mettant en place un système de consigne ou assimilé (mise à disposition de contenant réutilisable contre supplément financier). A défaut, surveiller les évolutions de l'activité d'entreprises externes spécialisées en systèmes de consignes pour planifier un éventuel partenariat futur.

- En travaillant avec des entreprises proposant des systèmes de « distributeurs », particulièrement pour les produits liquides.

- **Réduire l'impact de l'emballage en lui-même :**

- En privilégiant un packaging sobre, moins consommateur d'encre.

- En limitant les emballages au strict nécessaire.

- **Eviter certains pièges :**

- Les emballage verre, s'ils ne sont pas réutilisés, peuvent avoir un impact globalement plus important que d'autres solutions d'emballage. En effet, leur fabrication et même leur recyclage sont fortement énergivores.

- Les emballages plastiques dits « compostables » ou « biodégradables », qui se dégradent rarement totalement, et contribuent ainsi à la pollution globale en micro et nanoplastiques.

4.6 Thématique autre : Eau



Bien que peu représentés dans les précédents d'analyse du cycle de vie, les impacts sur la ressource en eau des ateliers laitiers sont aussi un sujet d'intérêt pour la filière, étant donné les volumes d'eau utilisés qui sont parfois importants.

- **Réduire les consommations :**

- En connaissant ses consommations pour détecter les fuites, et donc mettre en place des compteurs (20 à 300 €, durée de vie 10 à 15 ans)
- En réutilisant les eaux qui peuvent l'être, comme par exemple l'eau de refroidissement des pasteurisateurs pour l'abreuvement des vaches ou bien pour le nettoyage.
- En utilisant des équipements qui permettent d'optimiser les consommations d'eau (exemples : pistolets de lavage, laves-batteries, nettoyage en place)
- En récupérant l'eau de pluie (usage variable selon sa qualité, à minima lavage des sols)

- **Réduire les impacts sur la qualité des eaux :**

- En étudiant les solutions de valorisation des effluents les plus chargés (lactosérum, babeurre). Le lactosérum, par exemple, dispose de nutriments intéressants. Il est possible de l'incorporer dans certains produits, comme les boissons fermentées, les fromages frais, les yaourts (à boire) ou encore les produits glacés. Il peut aussi être valorisé par les agriculteurs, en épandage sur les cultures ou en complément d'alimentation d'élevage (porcs notamment).
- En mettant en place un système d'épuration (exemple : phytoépuration par roseaux, investissement 10 000 €, mais parfois un délai de plus ou moins 1 an pour une pleine efficacité).

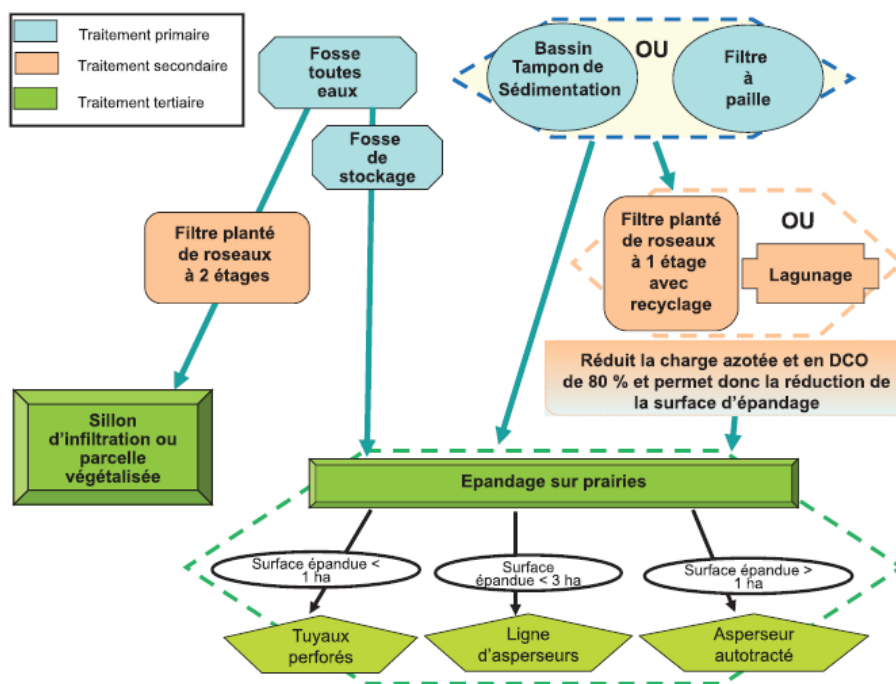


Figure 29 : Solutions d'épuration des eaux : IDELE

4.7 Aides financières

Lorsqu'une entreprise souhaite réduire les impacts de son activité, les actions à mettre en œuvre peuvent représenter des investissements parfois conséquents. Afin d'accompagner et favoriser ces changements, différents organismes proposent des aides selon les thématiques de transition :

- **Eau, biodiversité** : Agence de l'Eau Loire-Bretagne, ADEME, Région Bretagne, DRAAF.
- **Economie circulaire** : ADEME, Région Bretagne (Pass Transitions).
- **Ecoconception** : ADEME, BPI France.
- **Energie** : (renouvelable, récupération, réduction consommations) : ADEME, fournisseurs via certificats d'économies d'énergie (CEE), Région Bretagne.
- **Toutes thématiques** : ADEME, Région Bretagne.

Les aides peuvent couvrir les prestations intellectuelles d'audit, d'études ou de conseil mais aussi les investissements productifs et improductifs (labellisations ...)

Les montants d'aide sont variables et sont généralement compris entre 30 à 70% de l'investissement, selon conditions d'éligibilité, et sont versées majoritairement post-investissement.

Attention : Les budgets et opérations éligibles aux financements changent chaque année.

Plus d'informations sur :

<https://mission-transition-ecologique.beta.gouv.fr/>

<https://agence.eau-loire-bretagne.fr/sites/aides-redevances/home.html>

<https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres>

<https://www.bretagne.bzh/aides/?mot-clef=&profil=entreprises-et-professionnels&thematique=environnement&cloture=0&showall=0>

<https://lecoqvert.fr/offres-climat-biodiversite/>



5 Conclusion

Au cours de ce projet, les ateliers de transformation laitière du territoire breton ont été invités à poser un premier regard sur les impacts environnementaux de leur activité. Pour cela, un produit représentatif de la production de chaque entreprise a été sélectionné, afin de collecter les données des différents flux liés à sa production. Les différents produits retenus pour l'analyse sont variés (yaourt, lait ribot, beurre, fromage) et permettent ainsi d'avoir un point de vue intéressant sur les différences d'impacts qui existent entre les catégories de produits.

Les impacts environnementaux de l'ensemble des flux nécessaires à la production ont été calculés suivant la méthodologie d'analyse du cycle de vie, et notamment via la méthode de calcul européenne PEF. Il en ressort des **enjeux communs à tous les produits laitiers**. Particulièrement **l'amont laitier, qui concentre la majorité des impacts**. Cela est d'autant plus visible sur les produits qui nécessitent davantage de lait pour leur confection, comme le fromage et le beurre. Toutefois, les **consommations d'énergie, ainsi que les transports et les produits de nettoyage représentent des postes d'impacts non-négligeables** en aval, quel que soit le produit. La thématique emballage est davantage pertinente pour les produits nécessitant moins de lait (yaourt, lait ribot), car l'amont laitier pèse moins dans les impacts, et l'emballage (souvent plastique) récupère une partie des contributions totales.

A partir de cette analyse, l'atelier collectif a permis de faire émerger des axes d'amélioration potentiels selon ces différentes thématiques. Bien que non exhaustifs, ces axes peuvent présenter un bon point de départ, d'autant plus que les retours d'expérience ont permis de valider et relever des points d'attention spécifiques sur la réalité terrain de certaines de ces solutions.

Au-delà du cadre de ce projet, la démarche pourrait être approfondie avec **davantage de retours d'expérience issus d'entreprises plus nombreuses**. Cela se traduirait potentiellement par un maillage territorial plus dense (entreprises moins dispersées), permettant d'explorer réellement les possibilités de mutualisation. Une analyse du cycle de vie plus fine permettrait quant à elle d'évaluer les différences d'impacts selon les différents leviers d'amélioration.